

CURRICULUM DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA DI MARCO SCIANDRONE

NOTIZIE GENERALI

Nato a Veroli (Fr) il 1.6.1965, si è laureato in Ingegneria Elettronica nel dicembre 1991 presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Nel luglio 1997 ha conseguito, presso la stessa università, il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi. Dal 1998 al 2001 è stato ricercatore a contratto presso l'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica (CNR) di Roma. Dal 19.7.2001 al 31.10.2006 è stato ricercatore (settore disciplinare MAT/09-RICERCA OPERATIVA) presso lo stesso istituto. Dal 1.11.2006 è professore associato (settore scientifico-disciplinare MAT/09 -RICERCA OPERATIVA) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze. Dal 1.11.2009 è professore associato confermato.

ATTIVITÀ DI RICERCA

La ricerca è stata orientata principalmente allo studio e allo sviluppo di metodi di ottimizzazione non lineare per la soluzione di problemi di programmazione matematica. L'attività svolta è documentata dalle pubblicazioni il cui elenco è riportato di seguito, ed ha riguardato i seguenti temi:

- metodi di ottimizzazione non vincolata ([1], [22], [26], [27], [32]);
- metodi per equazioni non lineari ([12], [20], [21]);
- metodi di decomposizione ([2], [3], [5], [16], [18], [35], [36]) ;
- metodi di ottimizzazione senza derivate ([8], [23], [24], [28], [29], [30], [37]);
- metodi di ottimizzazione per l'apprendimento automatico ([6], [14], [19], [25], [31], [33]);
- metodi di programmazione concava [7], [13], [17]);
- metodi ottimizzazione globale [10];
- teoria dei giochi ed equilibri ([4], [9]);
- applicazioni ([11], [15], [34], [38]).

PUBBLICAZIONI

Lavori pubblicati o accettati per la pubblicazione su riviste internazionali

- [1] T. Bianconcini, G. Liuzzi, B. Morini, M. Sciandrone. On the use of iterative methods in cubic regularization for unconstrained optimization. *Computational Optimization and Applications*, vol.60, pp. 35-57, 2015.
- [2] A. Galligari, D. Di Lorenzo, M. Sciandrone. A convergent and efficient decomposition method for the traffic assignment problem *Computational Optimization and Applications*, vol. 60, pp. 151-170, 2015.

- [3] L. Bravi, M. Sciandrone. An incremental decomposition method for unconstrained optimization. *Applied Mathematics and Computation*, vol. 235, pp. 80-86, 2014.
- [4] D. Di Lorenzo, M. Passacantando, M. Sciandrone. A convergent inexact solution method for equilibrium problems. *Optimization Methods and Software*, vol. 29, pp. 979-991, 2014
- [5] A. Cassioli, D. Di Lorenzo, M. Sciandrone. On the convergence of inexact block coordinate descent methods for constrained optimization. *European Journal of Operational Research*, vol. 231, pp. 274-281, 2013.
- [6] A. Cassioli, A. Chiavaioli, C. Manes, M. Sciandrone. An incremental least squares algorithm for large scale linear classification. *European Journal of Operational Research*, vol. 224, pp. 560-565, 2013.
- [7] D. Di Lorenzo, G. Liuzzi, F. Rinaldi, F. Schoen, M. Sciandrone. A concave optimization-based approach for sparse portfolio selection. *Optimization Methods and Software*, vol. 27, pp. 983-1000, 2012.
- [8] G. Liuzzi, S. Lucidi, M. Sciandrone. Sequential penalty derivative-free methods for nonlinear constrained optimization. *SIAM Journal on Optimization*, vol. 20, pp.2814-2835, 2010.
- [9] F. Facchinei, V. Piccialli, M. Sciandrone. Decomposition Algorithms for Generalized Potential Games. *Computational Optimization and Applications*, vol. 50, pp. 237-262, 2011
- [10] A. Cassioli, D. Di Lorenzo, M. Locatelli, F. Schoen, M. Sciandrone. Machine learning for global optimization. *Computational Optimization and Applications*, vol. 51, pp. 279-303, 2012.
- [11] L. Chisci, A. Mavino, G. Perferi, M. Sciandrone, C. Anile, G. Colicchio, F. Fuggetta. Real time epileptic seizure prediction using AR models and Support Vector Machines. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 57, pp.1124-1131, 2010.
- [12] L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone globalization of the finite-difference Newton-GMRES method for nonlinear equations. *Optimization Methods and Software*, vol. 25, pp.971-999, 2010.
- [13] F. Rinaldi, M. Sciandrone. Feature selection combining linear support vector machines and concave optimization. *Optimization Methods and Software*, vol. 25, pp. 117-128, 2010.
- [14] S. Lucidi, L. Palagi, A. Risi, M. Sciandrone. A convergent hybrid decomposition algorithm model for SVM training. *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 20, pp. 1055-1060, 2009.
- [15] A. De Gaetano, S. Panunzi, F. Rinaldi, A. Risi, M. Sciandrone. A patient adaptable ECG beat classifier using neural networks. *Applied Mathematics and Computation*, vol. 213, pp. 243-249, 2009.
- [16] A. Cassioli, M. Sciandrone. A convergent decomposition method for box-constrained optimization problems. *Optimization Letters*, vol. 3, pp. 397-409, 2009.
- [17] F. Rinaldi, F. Schoen, M. Sciandrone. Concave programming for minimizing the zero-norm over polyhedral sets. *Computational Optimization and Applications*, vol. 46, pp. 467,486, 2010.
- [18] Chih-Jen Lin, S. Lucidi, L. Palagi, A. Risi, M. Sciandrone. A decomposition algorithm model for singly linearly constrained problems subject to lower and upper bounds. *Journal of Optimization Theory and Applications*, vol. 141, pp. 107-126, 2009.

- [19] S. Lucidi, L. Palagi, A. Risi, M. Sciandrone. A convergent decomposition algorithm for support vector machines. *Computational Optimization and Applications*, vol. 38, pp. 217-234, 2007.
- [20] L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone derivative-free methods for nonlinear equations. *Computational Optimization and Applications*, vol. 37, pp. 297-328, 2007.
- [21] A. Germani, C. Manes, P. Palumbo, M. Sciandrone. A higher order method for the solution of nonlinear scalar equations. *Journal of Optimization Theory and Applications*, vol. 131, pp. 347-364, 2006.
- [22] G. Fasano, F. Lampariello, M. Sciandrone. A truncated nonmonotone Gauss-Newton method for large-scale nonlinear least-squares problems. *Computational Optimization and Applications*, vol. 34 (3), pp. 343-358, 2006.
- [23] G. Liuzzi, S. Lucidi, M. Sciandrone. A derivative-free algorithm for linearly constrained finite minimax problems. *SIAM Journal on Optimization*, vol. 18, pp.1054-1075, 2006.
- [24] S. Lucidi, V. Piccialli, M. Sciandrone. An algorithm model for mixed variable programming. *SIAM Journal on Optimization*, vol. 14, pp.1057-1084, 2005.
- [25] L. Palagi, M. Sciandrone. On the convergence of a modified version of the SVM^{light} algorithm. *Optimization Methods and Software*, vol. 20, pp.315-332, 2005.
- [26] F. Lampariello, M. Sciandrone. Use of the “minimum norm” search direction in a nonmonotone version of the Gauss-Newton method. *Journal of Optimization Theory and Applications*, Vol. 119, pp.65-82, 2003.
- [27] L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone globalization techniques for the Barzilai-Borwein gradient method. *Computational Optimization and Applications*, Vol. 23, pp.143-169, 2002.
- [28] S. Lucidi, M. Sciandrone. On the Global Convergence of Derivative Free Methods for Unconstrained Optimization. *SIAM Journal on Optimization*, Vol. 13, pp. 97-116, 2002.
- [29] S. Lucidi, M. Sciandrone. A derivative-free algorithm for bound constrained optimization. *Computational Optimization and Applications*, Vol. 21 (2), pp.119-142, 2002.
- [30] S. Lucidi, M. Sciandrone, P. Tseng. Objective-derivative-free methods for constrained optimization. *Mathematical Programming*, Vol. 92 (1), pp. 37-59, 2002.
- [31] F. Lampariello, M. Sciandrone. Efficient training of RBF neural networks for pattern recognition. *IEEE Transactions on Neural Networks*, Vol. 12 (5), pp.1235-1242, 2001.
- [32] F. Lampariello, M. Sciandrone. Global convergence technique for the Newton method with periodic Hessian evaluation. *Journal of Optimization Theory and Applications*, Vol. 111 (2), pp.341-358, 2001.
- [33] C. Buzzi, L. Grippo, M. Sciandrone. Convergent decomposition techniques for training RBF neural networks. *Neural Computation*, Vol.13 (8), pp.1891-1920, 2001.
- [34] M. Sciandrone, G. Placidi, L. Testa, A. Sotgiu. Compact low field MRI magnet: design and optimization. *Review of Scientific Instruments*, Vol.71 (3), pp.1534-1538, 2000.
- [35] L. Grippo, M. Sciandrone. On the convergence of the block nonlinear Gauss-Seidel method under convex constraints. *Operations Research Letters*, Vol. 26 (3), pp.127-136, 2000.

[36] L. Grippo, M. Sciandrone. Globally convergent block-coordinate techniques for unconstrained optimization. *Optimization Methods and Software*, Vol. 10 (4), pp.587-637, 1999.

Lavori pubblicati su libri o atti di congresso (con valutazione)

[37] S. Lucidi, M. Sciandrone. Numerical results for unconstrained optimization without derivatives. Pubblicato in: F. Giannessi and G. Di Pillo editors, "Nonlinear Optimization and Applications", Plenum Publishing, pp. 261-269, 1995.

[38] A. De Luca, R. Mattone, M. Sciandrone. Direct kinematics of articulated parallel manipulators using neural networks. 3 IEEE Mediterranean Symposium on New Directions in Control and Automation, pp.53-60, 1995.

Libri

L. Grippo, M. Sciandrone. *Metodi di ottimizzazione non vincolata*, Springer, 2011.

Lavori a carattere didattico

L. Grippo, M. Sciandrone. *Metodi di ottimizzazione per le reti neurali*. In: *Modelli e algoritmi per l'ottimizzazione di sistemi complessi*, Atti della Scuola CIRO 2002, A. Agnetis e G. Di Pillo eds., Pitagora 2003.

ATTIVITÀ DIDATTICA

A.A. 1994-95: tutor del Corso di "Ricerca Operativa" del Diploma di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 1996-97: tutor del Corso di "Ricerca Operativa" del Diploma di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 1997-98: tutor del Corso di "Ricerca Operativa" del Diploma di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica dell'Università di Roma "La Sapienza"; corso integrativo dal titolo *Tecniche di ottimizzazione e reti neurali* nell'ambito del corso di Ricerca Operativa della Facoltà di Ingegneria di L'Aquila.

A.A. 1998-99: corso integrativo dal titolo *Tecniche di ottimizzazione e reti neurali* nell'ambito del corso di Ricerca Operativa della Facoltà di Ingegneria di L'Aquila; ciclo di seminari dal titolo *Ottimizzazione e reti neurali*, nell'ambito del corso di Ottimizzazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 1999-2000: ciclo di seminari dal titolo *Ottimizzazione e reti neurali*, nell'ambito del corso di Ottimizzazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza"; ciclo di seminari dal titolo *Metodi di ottimizzazione per problemi ai minimi quadrati*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 2000-01: ciclo di seminari dal titolo *Ottimizzazione e reti neurali*, nell'ambito del corso di Ottimizzazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 2001-02: ciclo di seminari dal titolo *Ottimizzazione e reti neurali*, nell'ambito del corso di Ottimizzazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza"; ciclo di seminari dal titolo *La dualità nei problemi di ottimizzazione*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 2002-03: ciclo di seminari dal titolo *Ottimizzazione e reti neurali*, nell'ambito del corso di Ottimizzazione della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 2003-04: ciclo di seminari dal titolo *Metodi di ottimizzazione non vincolata*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi dell'Università di Roma "La Sapienza".

A.A. 2005-06: ciclo di seminari dal titolo *Condizioni di ottimalità nella programmazione matematica*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi dell'Università di Roma "La Sapienza"; ciclo di seminari dal titolo *Support Vector Machines*, nell'ambito del corso di Algoritmi di Classificazione e Reti Neurali della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza"; ciclo di lezioni per la scuola estiva SCEE (Scientific Computing in Electrical Engineering) intitolata *Advanced Mathematical and Computational Methods for the Design Optimization of Electronic Circuits*, Capo D'Orlando (Me).

A.A. 2006-07: *Metodi di ottimizzazione*, corso 5CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria dell'Automazione, Università di Firenze.

A.A. 2007-08: *Fondamenti di Ricerca Operativa*, corso 6CFU laurea I livello Ingegneria Gestionale, Università di Firenze. *Metodi di ottimizzazione*, corso 5CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria dell'Automazione, Università di Firenze. Ciclo di seminari dal titolo *Metodi di ottimizzazione senza derivate*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi dell'Università di Roma "La Sapienza". Corso di 27 ore dal titolo *Support Vector Machines* nell'ambito del Master di II livello "Metodi di Ottimizzazione e Data Mining", Università di L'Aquila.

A.A. 2008-09: *Fondamenti di Ricerca Operativa*, corso 6CFU laurea I livello Ingegneria Gestionale, Università di Firenze. *Metodi di ottimizzazione*, corso 5CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria dell'Automazione, Università di Firenze.

A.A. 2009-10: *Fondamenti di Ricerca Operativa*, corso 6CFU laurea I livello Ingegneria Gestionale, Università di Firenze. *Metodi di ottimizzazione*, corso 6CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria dell'Automazione, Università di Firenze.

A.A. 2010-11: *Modelli e Algoritmi per l'Organizzazione e la Gestione*, corso 6CFU laurea specialistica Ingegneria Gestionale, Università di Firenze. *Metodi di ottimizzazione*, corso 6CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria dell'Automazione, Università di Firenze.

A.A. 2011-12: *Metodi di ottimizzazione*, corso 6CFU laurea specialistica Ingegneria Informatica, laurea specialistica Ingegneria Elettrica e dell'Automazione, Università di Firenze. Ciclo di seminari dal titolo *Metodi di ottimizzazione non vincolata*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dei Sistemi della "Sapienza" Università di Roma.

A.A. 2012-13: *Metodi di ottimizzazione*, corso 6CFU laurea magistrale Ingegneria Informatica, Università di Firenze. *Ottimizzazione di sistemi complessi*, corso 6CFU laurea magistrale Ingegneria Informatica, Università di Firenze.

A.A. 2013-14: *Metodi di ottimizzazione*, corso 6CFU laurea magistrale Ingegneria Informatica, Università di Firenze. *Ottimizzazione di sistemi complessi*, corso 6CFU laurea magistrale Ingegneria Informatica, Università di Firenze. Ciclo di lezioni dal titolo *Optimization methods for machine learning*, nell'ambito dell'attività di insegnamento avanzato indirizzato ai dottorandi in Ingegneria dell'Informazione, Università di Firenze.

COMUNICAZIONI A CONGRESSI

- 1) A. Galligari, D. Di Lorenzo, M. Sciandrone. A convergent and efficient decomposition method for the traffic assignment problem. Presentato a “IFORS14”, Barcellona, luglio 2014.
- 2) M. Sciandrone . Ottimizzazione e machine learning: una storia particolare. Presentato al “First Italian Workshop on Machine Learning and Data Mining”, Roma, giugno 2012.
- 3) A. Cassioli, D. Di Lorenzo, M. Sciandrone (invited lecturer). Inexact decomposition methods for constrained convex optimization problems and application to network equilibrium problems. Presentato alla “3rd Conference on Optimization Methods and Software”, Chania (Grecia), maggio 2012.
- 4) M. Sciandrone (invited lecturer). Decomposition methods for constrained convex optimization problems. Presentato al Workshop “Nonlinear Optimization, Variational Inequalities and Equilibrium Problems”, Erice, luglio 2010.
- 5) C.J. Lin, S. Lucidi, L. Palagi, A. Risi, M. Sciandrone. A decomposition algorithm model for singly linearly constrained problems subject to lower and upper bounds. Presentato a “IX Congresso SIMAI”, Roma, settembre 2008.
- 6) G. Liuzzi, S. Lucidi, M. Sciandrone. Sequential penalty derivative-free methods for nonlinear constrained optimization. Presentato a “VIII Congresso SIMAI”, Ragusa, maggio 2006.
- 7) L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone globalization of inexact difference Newton-iterative methods for nonlinear equations. Presentato a “Eighth SIAM Conference on Optimization”, Stoccolma, maggio 2005.
- 8) L. Grippo, M. Sciandrone. A nonmonotone derivative free method for nonlinear equations. Presentato a “Optimization 2004”, Lisbona, luglio 2004.
- 9) S. Lucidi, L. Palagi, M. Sciandrone. On the convergence of decomposition algorithms for linearly constrained optimization. Presentato alla Conferenza “AIRO2003”, Venezia, settembre 2003.
- 10) G. Fasano, L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone stabilization techniques for the two-step heavy-ball method. Presentato a “First International Conference on Optimization Methods and Software”, Hangzhou, Cina, dicembre 2002.
- 11) S. Lucidi, L. Palagi, M. Sciandrone. A convergent decomposition algorithm for linearly constrained optimization. Presentato alla Conferenza “AIRO2002”, L'Aquila, settembre 2002.
- 12) E. Marzilli, M. Sciandrone. Multiobjective optimization for neural network training. Presentato alla Conferenza “AIRO2001”, Cagliari, settembre 2001.
- 13) L. Grippo, M. Sciandrone. Nonmonotone gradient methods for neural network training. Presentato a “20th IFIP TC7 Conference”, Trier, Germania, luglio 2001.

- 14) F. Lampariello, M. Sciandrone. Theoretical and computational aspects of optimization methods for training support vector machines. Presentato alla Conferenza "AIRO2000", Milano, settembre 2000.
- 15) C. Buzzi, L. Grippo, M. Sciandrone. Decomposition algorithms for training RBF neural networks. Presentato a "19th IFIP TC7 Conference", Cambridge, UK, luglio 1999.
- 16) S. Lucidi, M. Sciandrone. A Derivative-Free Algorithm for Bound Constrained Optimization. Invitato al minisymposium "Derivative-Free Optimization" della conferenza "Sixth SIAM Conference on OPTIMIZATION", Atlanta, USA, maggio 1999.
- 17) M. Sciandrone. Neural networks for nonlinear optimization. Presentato alla Conferenza "AIRO98", Treviso, settembre 1998.
- 18) S. Lucidi, M. Sciandrone. A Globally Convergent Derivative-Free Algorithm for Bound Constrained Optimization. Presentato al Workshop "Nonlinear Optimization and Applications", Erice, giugno 1998.
- 19) S. Lucidi, M. Sciandrone. A New Globally Convergent Derivative-Free Algorithm for Unconstrained Optimization. Presentato a "Fifth SIAM Conference on OPTIMIZATION", Victoria, Canada, maggio 1996.
- 20) A. De Luca, R. Mattone, M. Sciandrone. Direct Kinematics of Articulated Parallel Manipulators using Neural Networks. Presentato a "3 IEEE Mediterranean Symposium on New Directions in Control and Automation", Limassol, Cipro, luglio 1995.
- 21) S. Lucidi, M. Sciandrone. Numerical Results for Unconstrained Minimization without Derivatives. Presentato al Workshop "Nonlinear Optimization and Applications", Erice, giugno 1995.

ATTIVITÀ EDITORIALE

Da gennaio 2009 è editor associato della rivista Optimization Methods and Software.

ATTIVITÀ DI REFEREE

È stato revisore di articoli sottomessi per la pubblicazione sulle seguenti riviste:

- SIAM Journal on Optimization;
- Mathematical Programming;
- Optimization and Engineering;
- Optimization Methods and Software;
- Operations Research Letters;
- European Journal of Operational Research;
- Journal of Optimization Theory and Applications;

- IEEE Transactions on Neural Networks;
- ACM Transactions on Mathematical Software;
- Computational Optimization and Applications;
- Numerical Algorithms;
- IMA Journal on Numerical Analysis;
- Journal of Computational and Applied Mathematics;
- Applied Numerical Mathematics;
- Applied Mathematics and Computation;
- Neural Computation;
- Optimization Letters;
- Computational Management Science;
- Transactions on Information Technology in BioMedicine;
- Mathematics of Operations Research;
- Ricerca Operativa.

ATTIVITÀ VARIE

- È stato membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca Operativa dell'Università di Roma "La Sapienza", ed è membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in *Informatica, Sistemi e Telecomunicazioni* dell'Università di Firenze.
- È stato tutor del Dr. Arnaldo Risi e del Dr. Francesco Rinaldi, i quali hanno conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ricerca Operativa presso l'Università di Roma "La Sapienza", rispettivamente nell'aprile 2008 e nel maggio 2009. È stato tutor del Dr. David Di Lorenzo, il quale ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Informatica e Automatica presso l'Università di Firenze nel maggio 2012. Dall'A.A. 2011-12, è tutor del Dr. Tommaso Bianconcini, studente del Dottorato di Ricerca in *Ingegneria dell'Informazione* dell'Università di Firenze. Dall'A.A. 2012-13, è tutor del Dr. Luca Bravi, studente del Dottorato di Ricerca in *Ingegneria dell'Informazione* dell'Università di Firenze. Dall'A.A. 2014-15, è tutor del Dr. Alessandro Galligari, studente del Dottorato di Ricerca in *Ingegneria dell'Informazione* dell'Università di Firenze.
- Ha partecipato a progetti di ricerca sia nazionali che europei.
- È stato uno dei fondatori e responsabili del Laboratorio di Ottimizzazione e Data Mining dell'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "A. Ruberti" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Dal dicembre 2010 è associato all'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "A. Ruberti" del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

- Dal dicembre 2006 è organizzatore del Seminario Permanente di Ottimizzazione che si svolge presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze.
- È stato correlatore di circa trenta tesi di laurea svolte presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza", e di 15 tesi (dieci specialistiche e cinque triennali) svolte presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Firenze.